

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

09/935.423

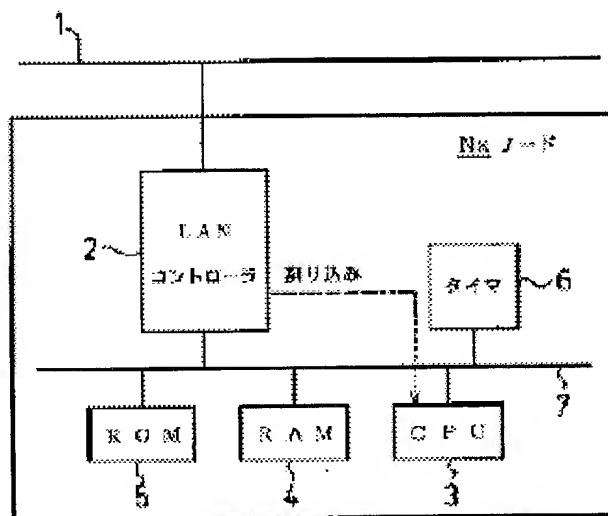
LOCAL AREA NETWORK

Patent number: JP7183901
Publication date: 1995-07-21
Inventor: KOBAYASHI HIDEKI
Applicant: RICOH CO LTD
Classification:
- international: H04L12/40
- european:
Application number: JP19930323987 19931222
Priority number(s):

Abstract of JP7183901

PURPOSE: To enable a node of the network to speedily have a data communication in emergency without being disturbed by other nodes.

CONSTITUTION: The CPU 3 at one node sends a network use right request packet from a LAN controller 2 to other nodes through the network 1. Then CPUs 3 at other nodes once receiving the network use right request packet interrupt data transmission and count a predetermined certain time by timers 6, so that the data transmission is stopped for the certain time. One node obtains the right to exclusively use a data communication of the network 1 only for the certain time and exclusively has the data communication with another node through the network 1.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list

1 family member for:

JP7183901

Derived from 1 application.

1 LOCAL AREA NETWORK

Publication info: **JP7183901 A** - 1995-07-21

.....
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-183901

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7341-5K

H 0 4 L 11/ 00

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-323987

(22) 出願日 平成5年(1993)12月22日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小林 秀樹

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

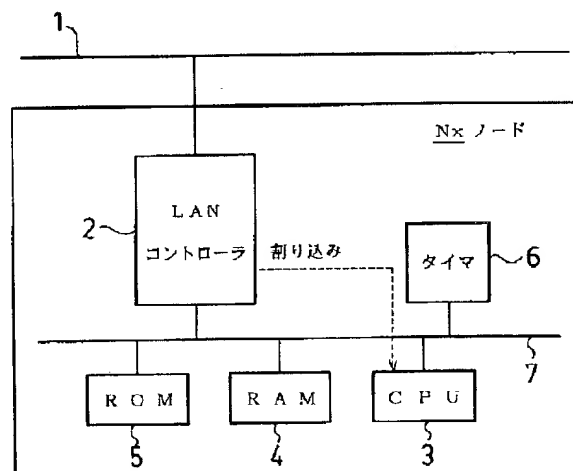
(74) 代理人 弁理士 大澤 敬

(54) 【発明の名称】 ローカルエリアネットワーク

(57) 【要約】

【目的】 ネットワークのノードが緊急時に他のノードに邪魔されずにデータ通信を素早く行なえるようにする。

【構成】 あるノードのCPU3がLANコントローラ2からネットワーク1を介して他のノードへネットワーク使用権要求パケットを送信し、他のノードのCPU3はそのネットワーク使用権要求パケットを受信すると、データ送信を中止して予め決められた一定時間をタイマ6でカウントし、その一定時間だけはデータ送信を控える。そして、あるノードは一定時間だけネットワーク1におけるデータ通信を占有使用する権利を得て、ネットワーク1を介して必要な1つのノードとの間で独占的にデータ通信を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置をネットワークで接続したローカルエリアネットワークにおいて、前記各端末装置に、他の端末装置へネットワークの使用権を要求するネットワーク使用権要求パケットを送信してネットワークを占有使用する手段と、他の端末装置から前記ネットワーク使用権要求パケットを受信したときに一定時間だけ前記ネットワークに対するデータ送信を中止する手段とを設けたことを特徴とする。

【請求項2】 請求項1記載のローカルエリアネットワークにおいて、前記各端末装置に、前記ネットワーク使用権要求パケットに前記一定時間の情報を付加する手段を設けたことを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【請求項3】 請求項1又は2記載のローカルエリアネットワークにおいて、前記各端末装置に、前記ネットワーク使用権要求パケットに優先度を付加する手段と、前記データ送信を中止中に自己の優先度より優先度が高い端末装置でデータ送信要求が発生したとき、データ送信中止を解除して他の端末装置へ優先度を上げたネットワーク使用権要求パケットを送信する手段とを設けたことを特徴とするローカルエリアネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数の端末装置をネットワークで通信可能に接続したローカルエリアネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、複数のワークステーションやパーソナルコンピュータ等の端末装置（「ノード」とも称する）をネットワークで接続し、各端末装置間でネットワークを介して各種のデータ通信を行なうローカルエリアネットワーク（「LAN」と略称される）が多用されており、イーサネット（CSMA/CD方式）タイプのLANが代表的な規格の1つとして知られている。

【0003】 従来、イーサネット（CSMA/CD方式）タイプのLANは、各端末装置は平等にネットワークへデータを送り出す権利を持っており、必要なときにいつでもデータ送信を行っていた。これをCSMA/CD方式と呼ぶ。

【0004】 そして、各端末装置はデータ通信を行なう際、ネットワーク上のデータ信号の有無を調べ、LANが他の端末装置によって使用されていないかを判断し、ネットワーク上にデータ信号が検出されず空いていることが確認されたら、送信先の端末装置へパケットデータを送信していた。

【0005】 また、ネットワークが他の端末装置によって使用されているとき、つまり、ネットワーク上にデータ信号が検出されて空いていない状態のときは、所定時間待機してから再度ネットワーク上のデータ信号の有無

を調べる処理を繰り返し、他のデータ信号が無いことを検出したときに送信先の端末装置へパケットデータを送信していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のイーサネットタイプのLANでは、LAN上の端末装置には全て公平にネットワーク資源が割り当てられ、どの端末装置も平等にデータ通信の機会が与えられているため、ある端末装置で緊急にデータ通信を行ないたい事態が発生した場合でも、他の端末装置によるデータ通信によってそのデータ送信が待たされてしまい、緊急なデータ通信を行なえないという問題があった。

【0007】 また、LAN上のパケットデータのトラフィック量が増えて、ある量になるとパケットデータのスループットが急速に低下するので、そのようなときには緊急性を持った送信要求も待たされてしまい、素早くデータ通信を行なえなくなるという問題もあった。

【0008】 この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ネットワークの端末装置が他のデータ通信に邪魔されずに必要なデータ通信を素早く行なえるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は上記の目的を達成するため、複数の端末装置をネットワークで接続したローカルエリアネットワークにおいて、上記各端末装置に、他の端末装置へネットワークの使用権を要求するネットワーク使用権要求パケットを送信してネットワークを占有使用する手段と、他の端末装置から上記ネットワーク使用権要求パケットを受信したときに一定時間だけ上記ネットワークに対するデータ送信を中止する手段を設けたものである。

【0010】 また、上記各端末装置に、上記ネットワーク使用権要求パケットに上記一定時間の情報を付加する手段を設けるとよい。

【0011】 さらに、上記各端末装置に、上記ネットワーク使用権要求パケットに優先度を付加する手段と、上記データ送信を中止中に自己の優先度より優先度が高い端末装置でデータ送信要求が発生したとき、データ送信中止を解除して他の端末装置へ優先度を上げたネットワーク使用権要求パケットを送信する手段を設けるとよい。

【0012】

【作用】 この発明によるローカルエリアネットワークは、ネットワーク上のある端末装置が他の端末装置へネットワークの使用権を要求するネットワーク使用権要求パケットを送信してネットワークを占有使用し、他の端末装置はその端末装置からネットワーク使用権要求パケットを受信したときに一定時間だけネットワークに対するデータ送信を中止するので、必要時に予め決められた一定時間だけ他の端末装置に邪魔されずに2つの端末装

置間で独占的にネットワークを占有してデータ通信を行なうことができる。

【0013】また、そのネットワーク使用権要求パケットに上記一定時間の情報を付加するにすれば、必要時に指定した一定時間だけ他の端末装置に邪魔されずに2つの端末装置間で独占的にネットワークを占有してデータ通信を行なうことができる。

【0014】さらに、そのネットワーク使用権要求パケットに優先度を付加し、他の端末装置でデータ送信を中止中に自己の優先度より優先度が高い端末装置でデータ送信要求が発生したとき、データ送信中止を解除して他の端末装置へ優先度を上げたネットワーク使用権要求パケットを送信するようにすれば、予め決められた端末装置毎の優先度の高い端末装置によるデータ通信を優先的に行なえる。

【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。図2は、この発明の一実施例であるローカルエリアネットワーク（以下「LAN」と略称する）の構成を示す図である。図1は、図2に示すLANの各端末装置の内部構成を示す図である。

【0016】図2に示すLANは、イーサネット（CSMA/CD方式）タイプのLANであり、複数のワークステーション等の端末装置（以下「ノード」と称する）N1～Nxがネットワーク1によってそれぞれデータ通信可能に接続されている。

【0017】そして、図1に示すように、各端末装置N1～Nxは、LANコントローラ2、CPU3、RAM4、ROM5、タイマ6、及びバス7を備えている。LANコントローラ2は、LANの通信制御を専門に司る。CPU3は、LANコントローラ2と装置全体の制御を司り、この発明によるネットワークを一定時間だけ独占的に使用してデータ通信するときの処理を行なう。

【0018】RAM4は、CPU3が各種の処理を行なうときのワークエリアやデータバッファとして使用するための読み書き可能なメモリである。ROM5は、LANコントローラ2及びCPU3が実行する各種プログラムを格納する読み出し専用メモリである。タイマ6は時間を計測する。バス7は、LANコントローラ2、CPU3、RAM4、ROM5、及びタイマ6間でデータのやり取りを行なうための通信線である。

【0019】そして、各ノードN1～NxのLANコントローラ2は、データ送受信の処理手順が予めプログラムされており、そのプログラムに従って動作する。また、LANコントローラ2で発生したイベント（例えば、データ受信等）は割り込みによってCPU3へ通知される。

【0020】上記CPU3は、他のノードへネットワーク1の使用権を要求するネットワーク使用権要求パケットを送信してネットワーク1を占有使用する手段と、他

のノードからネットワーク使用権要求パケットを受信したときに一定時間だけネットワーク1に対するデータ送信を中止する手段と、ネットワーク使用権要求パケットに一定時間の情報を付加する手段の各機能を果たす。

【0021】また、ネットワーク使用権要求パケットに優先度を付加する手段と、データ送信を中止中に自己の優先度より優先度が高いノードでデータ送信要求が発生したとき、データ送信中止を解除して他のノードへ優先度を上げたネットワーク使用権要求パケットを送信する手段の各機能も果たす。

【0022】次に、図2に示したLANにおける各ノードのデータ通信について説明する。ネットワーク1が混んでいるとき、ノードN1がノードN4に対して緊急な通信要求が発生したとき、ノードN1は、特別なソースアドレス（MACアドレス）“Ax”を格納したネットワーク使用権要求パケット（Pw）をネットワーク1上にブロードキャストする。Axは、例えば、“123456（HEX）”である。

【0023】そのネットワーク使用権要求パケットを受け取った全ての他のノードN2～Nxは、予め決められた一定時間“T1”だけパケットのデータ送信をしない。その間に、ノードN1は相手先のノードN4を呼び出し、その呼び出されたノードN4は予め決められた一定時間“T1”だけノードN1とのみデータ通信を行なう権限を得る。

【0024】したがって、ノードN1はノードN4との間でこのネットワーク1上で予め決められた一定時間“T1”だけネットワーク1を占有し、パケット（Pd）の送受信を行なうことができる。そのパケット（Pd）は複数個可能である。

【0025】一方、データ送信を控えてデータ送信を待たされるノードN2、N3、Nx側では、LANコントローラ2からの割り込みによって受信を知り、CPU3はその受信パケットのソースアドレスを見てネットワーク使用権要求を示す“Ax”であれば送信を一時控えるモードに移行し、タイマ6のカウンタをスタートし、予め決められた一定時間“T1”までディクリメントでカウントする。

【0026】そして、一定時間“T1”に達すると再び通常の送信モードに戻す。その一定時間“T1”の間はノードN2、N3、Nxはデータ送信をしないがデータ受信は可能である。

【0027】また、受信パケットのソースアドレスがネットワーク使用権要求を示す“Ax”であり、データ送信を控えさせる時間が指定されていれば、その指定時間“T2”を取り出し、タイマ6のカウンタにセットしてその指定時間“T2”だけデータ送信を控える。

【0028】したがって、ノードN1とN4との間でノードN1の指定した指定時間“T2”の間だけネットワーク1を占有してデータ通信を行なうことができる。そ

の際、ノードN2、N3、Nxはデータ送信をしないがデータ受信は可能である。

【0029】さらに、ノードN1とN4との間でデータ通信を占有しているとき、ノードN1がノードN1よりも優先度の高いノードからパケットを受信した場合、受信パケットのソースアドレスがネットワーク使用権要求を示す“Ax”であり、優先度“P1”を取り出す。

【0030】その優先度“P1”が自己（ノードN1）の優先度よりも高いことを認識すると、データ送信を控えさせる指定時間“T3”を取り出し、タイマ6にセッ
10 トしてそのカウンタによって指定時間“T3”の間だけ送信をしない。この場合、例えば、P1=1とする。

【0031】ノードN1とN4との間で指定時間“T3”だけネットワーク1を占有して通信を行なうことができ、その際、ノードN2、N3、Nxはデータ送信をしないがデータ受信は可能である。

【0032】ここで、ノードN1の優先度“P1”よりもさらに優先度の高いノードN3でデータ送信要求が発生した場合、ノードN3はソースアドレスAx、Tw、
P1（この場合、P1=2とする）をセットして、ブ
20 ロードキャスト送信する。

【0033】このとき、使用権を持っていたノードN1は自分よりも高い優先度持つノードN3がネットワーク使用権を要求していることを知り、直ちにデータ送信を中止し、ネットワークの使用権を放棄する。これによって、ノードN3はネットワークの使用権を獲得し、例えば、データ送信の必要のあるノードN2と送受信を開始する。

【0034】あるいは、ノードN3でノードN1の優先度“P1”よりもさらに優先度の高いノードN2への送
30 信要求が発生した場合、ノードN3はソースアドレスAx、Tw、P1（この場合、P1=2とする）をセットして、ブロードキャスト送信する。

【0035】このとき、使用権を持っていたノードN1は、ノードN3が自分（ノードN1）よりも高い優先度持つノードN2に対するネットワーク使用権を要求していることを知り、直ちにデータ送信を中止し、ネットワークの使用権を放棄する。これによって、ノードN3はネットワークの使用権を獲得し、ノードN2と送受信を開始する。

【0036】このように、他の2つのノード間で独占的にデータ通信を行なっている最中に、その2つのノードよりも優先度の高いノードへの通信の必要が発生した場合、そのノードの優先度を付加したネットワーク使用権要求パケットをネットワークへ送信し、上記2つのノード間のデータ通信を中止させ、優先度の高いノードへのデータ送信を独占的に行なうようにしてもよい。

【0037】さらに、このLANの各ノードN1~Nxにおけるデータ通信の処理について詳しく説明する。図3及び図4は、ノードN1がノードN4との間で独占的
50

にデータ通信を行なうときのパケットの流れを示す説明図である。図5は、ノードN1とノードN4との間で独占的にデータ通信を行なっているときに優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのパケットの流れを示す説明図である。

【0038】図6は、一般的なパケットのフォーマットを示す図である。図7は、ネットワーク使用権要求パケットのフォーマットを示す図である。図8は、図7のネットワーク使用権要求パケットにデータ送信中止時間を付加したときのフォーマットを示す図である。図9は、図7のネットワーク使用権要求パケットにノードの優先度を付加したときのフォーマットを示す図である。

【0039】図10は、ノードN1がノードN4との間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのノードN1の処理を示すフローチャートである。図11は、ノードN1がノードN4との間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのその他のノードの処理を示すフローチャートである。

【0040】図12は、ノードN1がノードN4との間で指定した時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのノードN1の処理を示すフローチャートである。図13は、ノードN1がノードN4との間で指定した時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのその他のノードの処理を示すフローチャートである。

【0041】図14は、ノードN1とノードN4よりも優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのノードN1の処理を示すフローチャートである。図15は、ノードN1とノードN4よりも優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのノードN3の処理を示すフローチャートである。図16は、ノードN1とノードN4よりも優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのその他のノードの処理を示すフローチャートである。

【0042】図2に示した各ノードN1~Nxは、ネットワーク1を介してパケットのデータ送受信を行なって互いにデータをやり取りすることによってデータ通信を行なう。そのパケットは、図6に示すように、ソースアドレス（32ビット）、ディスティネーションアドレス（32ビット）、パケットタイプ（16ビット）、及び
40 データを格納するエリアからなる。

【0043】例えば、図2に示したノードN1がノードN4との間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なう場合について説明する。図3に示すように、まず、ノードN1はネットワーク使用権要求パケット（Pw）をネットワーク1上にブロードキャストする。

【0044】このネットワーク使用権要求パケット（Pw）は、図7に示すように、ソースアドレスエリアに、ネットワーク使用権を要求することを示すある特定のソースアドレス（「MACアドレス」と称する）“Ax”を格納している。そのソースアドレス“Ax”は、予め

予約された特別なアドレスであり、通常のデータ通信では使用されることのないアドレスを用いる。

【0045】ノードN1を除く他の全てのノードN2～Nxは、そのネットワーク使用権要求パケット(Pw)を受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス“Ax”を認識し、予め決められた一定時間“T1”だけパケットのデータ送信を控える(図中に「X」マークで示す)。その一定時間(T1>0)は、予め各ノードN1～Nxで同じ時間を取り決めておく。

【0046】したがって、ノードN1は、その一定時間“T1”の間はこのネットワーク1に対して独占的にパケットをデータ送信する権利を持つことになり、そのデータ送信の相手先のノードを自由に指定することができる。一方、その他のノードN2～Nxは、一定時間“T1”の間はノードN1からのパケットのデータ送信を待ち続け、ノードN1からパケットを受け取ったノードのみがノードN1とのデータ通信を行なう権利を獲得する。

【0047】例えば、図4に示すように、ノードN1が送信相手先をノードN4とすると、ノードN4に対して必要なパケット(Pd)をデータ送信する。ノードN4ではノードN1からパケット(Pd)を受信すると、必要ならばネットワーク1に対するパケットの送信を解除し、ノードN1に対してパケット(Pd)の送信を行なう。

【0048】つまり、ノードN1は、図10に示すように、ステップ1でソースアドレス“Ax”，ディスティネーションアドレス“N4(ノードN4のアドレス)”を格納したネットワーク使用権要求パケットを準備し、ステップ2でそのネットワーク使用権要求パケットをブロードキャストで送信する。このステップ2の処理によって、ネットワーク1上のノードN1を除く他の全ノードN2～Nxのデータ送信が停止する。

【0049】ステップ3でノードN4からのACK(応答信号)を受信したか否かを判断して、受信するまでWait(待機)し、受信したら、MACレベルでのコネクションを確立し、ステップ4へ進んでTimer(タイマ6)に予め決められている一定時間“T1”をセットして計測を開始し、ステップ5でノードN4との送受信処理を行なう。

【0050】そして、ステップ6でTimerが一定時間“T1”を計測(この計測ではディクリメントしている)してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ5のノードN4との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了し、通常の通信モードに戻る。

【0051】一方、その他のノードN2～Nxは、図11に示すように、ステップ11で受信したパケットのソースアドレスが“Ax”か否かを判断して、ソースアド

レス“Ax”でなければ受信したパケットがネットワーク使用権要求パケットでないと認識し、ステップ17へ進んでディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストか否かを判断する。

【0052】そして、ディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストでなければこの処理を終了し、ディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストならステップ18へ進んで普通の受信処理を行なって、この処理を終了する。

10 【0053】また、ステップ11でソースアドレス“Ax”なら、受信したパケットがネットワーク使用権要求パケットであると認識し、ステップ12へ進んでディスティネーションアドレスが自分か否かを判断して、自分でなければこの処理を終了する。この場合はノードN2, N3, Nxが該当する。

【0054】ステップ12でディスティネーションアドレスが自分なら、この場合はノードN4が該当して、ノードN4は、ステップ13へ進んでノードN1へACKを送信し、ステップ14でTimerに予め決められている一定時間“T1”をセットして計測を開始し、ステップ15でノードN1との送受信処理を行なう。

【0055】そして、ステップ16でTimerが一定時間“T1”を計測してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ15のノードN1との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了し、通常の通信モードに戻る。

30 【0056】このようにして、ノードN1は予めこのネットワーク1で決められている一定時間“T1”の間はノードN4とのみ互いにネットワーク1を介して自由にデータ送受信を行なえる。したがって、ノードN1は緊急なデータ通信の必要が生じた場合、即座にその他のノードのデータ送信を控えさせて、予め決められた一定時間だけデータ通信の必要な相手先のノードN4とのデータ通信を行なうことができる。

【0057】次に、ネットワーク使用権要求パケットを送信するノードが他のノードに対してデータ送信を控える時間を任意に指定するときの例について説明する。この場合、ノードはネットワーク使用権要求パケット(Pw)に、そのパケットを受け取ったその他のノードに対してデータ送信を控える指定時間“T2”(T2>0)を付加して送信する。

【0058】図8に示すように、ネットワーク使用権要求パケット(Pw)のデータエリアにその指定時間“T2”を格納する。その指定時間“T2”は、ネットワーク使用権要求パケット(Pw)を送信するノードが任意に設定することができる。

50 【0059】例えば、図2に示したノードN1が指定した時間だけノードN4との間で独占的にデータ通信を行なう場合について説明する。図3に示すように、まず、ノードN1はネットワーク使用権要求パケット(Pw)

に他のノードN2~Nxにデータ送信を控える指定時間“T2”を付加してネットワーク1上にブロードキャスト(データ送信)する。

【0060】ノードN1を除く他の全てのノードN2~Nxは、そのネットワーク使用権要求パケット(Pw)を受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス“Ax”を認識し、さらにデータエリアに格納されている指定時間“T2”を読み出し、その指定時間“T2”だけパケットのデータ送信を控える(図中に「×」マークで示す)処理を行なう。

【0061】したがって、ノードN1は、その指定時間“T2”の間はこのネットワーク1に対して独占的にパケットをデータ送信する権利を持つことになり、そのデータ送信の相手先のノードを自由に指定することができる。一方、その他のノードN2~Nxは、ノードN1による指定時間“T2”の間はノードN1からのパケットのデータ送信を待ち続け、ノードN1からパケットを受け取ったノードのみがノードN1とのデータ通信を行なう権利を獲得する。

【0062】例えば、図4に示すように、ノードN1が送信相手先をノードN4とすると、ノード4に対して必要なパケット(Pd)をデータ送信する。ノードN4ではノードN1からパケット(Pd)を受信すると、必要ならばネットワーク1に対するパケットの送信を解除し、ノードN1に対してパケット(Pd)の送信を行なう。

【0063】つまり、ノードN1は、図12に示すように、ステップ21でソースアドレス“Ax”、ディスティネーションアドレス“N4”(ノードN4のアドレス)、他のノードにデータ送信を控えさせる指定時間(「送信控時間」と称する)“T2”を格納したネットワーク使用権要求パケットを準備する。

【0064】そして、ステップ22でそのネットワーク使用権要求パケットをブロードキャストで送信する。このステップ22の処理によってネットワーク1上のノードN1を除く他の全ノードN2~Nxのデータ送信が停止する。

【0065】ステップ23でノードN4からのACK(応答信号)を受信したか否かを判断して、受信するまでWait(待機)し、受信したら、MACレベルでのコネクションを確立し、ステップ24へ進んでTimer(タイマ6)に送信控時間“T2”をセットして計測を開始し、ステップ25でノードN4との送受信処理を行なう。

【0066】そして、ステップ26でTimerが送信控時間“T2”を計測(この計測はディクリメントする)してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ25のノードN4との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了し、通常の通信モードに戻る。

【0067】一方、その他のノードN2~Nxは、図13に示すように、ステップ31で受信したパケットのソースアドレスが“Ax”か否かを判断して、ソースアドレス“Ax”でなければ受信したパケットがネットワーク使用権要求パケットでないと認識し、ステップ37へ進んでディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストか否かを判断する。

【0068】そして、ディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストでなければこの処理を終了し、ディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストならステップ38へ進んで普通の受信処理を行なって、この処理を終了する。

【0069】また、ステップ31でソースアドレスが“Ax”なら受信したパケットがネットワーク使用権要求パケットであると認識し、ステップ32へ進んでディスティネーションアドレスが自分か否かを判断して、自分でなければこの処理を終了する。この場合はノードN2, N3, Nxが該当する。

【0070】ステップ32でディスティネーションアドレスが自分なら、この場合はノードN4が該当して、ノードN4は、ステップ33へ進んでノードN1へACK(応答信号)を送信し、ステップ34でTimer(タイマ6)にノードN1から受け取った送信控時間“T2”をセットして計測を開始し、ステップ35でノードN1との送受信処理を行なう。

【0071】そして、ステップ36でTimerが送信控時間“T2”を計測してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ35のノードN1との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了する。

【0072】こうして、ノードN1が任意に指定した送信控時間“T2”の間はノードN1とノードN4のみが互いにネットワーク1上で自由にデータ送受信を行なえる。したがって、ノードN1は緊急なデータ通信の必要が生じた場合、即座にその他のノードのデータ送信を控えさせて、任意に指定した時間だけ通信の必要な相手先のノードN4とのデータ通信を行なうことができる。

【0073】なお、上記の送信控時間“T2”の上限値をネットワーク1上で予め決めておき、その上限値を越える送信控時間“T2”については、上限値を越えた分の時間だけを無効にすれば、2つのノード間で必要以上にネットワーク上でデータ通信が独占されないようにすることができる。

【0074】次に、ネットワーク1上の各ノードN1~Nx毎に優先度を付け、2つのノード間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なっているときでも、その2つのノードよりも高い優先度を持ったノードが割り込んで独占的にデータ通信を行なう例について説明する。

【0075】まず、予め各ノードN1~Nx毎にそれぞれのノードの優先度を割り当てておく。そして、他の2

つのノード間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なっているとき、その2つのノードよりも優先度が高いノードがデータ通信の必要が生じたときには、ネットワーク使用権要求パケット (Pw) に自己の優先度を付加してネットワーク1上へ送信する。

【0076】図9に示すように、ネットワーク使用権要求パケット (Pw) のデータエリアにこのパケットを受信したノードがデータ送信を控える指定時間 (送信控時間) “T3” ($T3 > 0$) と、自己の優先度 “P1” を格納する。ここでは、あるノードNyの優先度を “Py” として説明する。その優先度 “Py” については具体的には $P1 = 5$ などの数値を用いると良い。

【0077】その送信控時間 “T3” は、ネットワーク使用権要求パケット (Pw) を送信するノードが任意に設定することができる。また、全てのノードの優先度のデフォルト値は “0” であり、その値が大きいほど優先度が高いものとし、各ノードの優先度は予め決定しておく。

【0078】例えば、図2に示したノードN1がノードN4との間で指定した時間だけ独占的にデータ通信を行なう場合、図3に示すように、まず、ノードN1はネットワーク使用権要求パケット (Pw) に指定する送信控時間 “T2” を付加してネットワーク1上にブロードキャストする。

【0079】ノードN1を除く他の全てのノードN2～Nxは、そのネットワーク使用権要求パケット (Pw) を受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス “Ax” を認識し、データエリアに格納されている送信控時間 “T2” を読み出して、その送信控時間 “T2” だけパケットのデータ送信を控える (図中に「×」マークで示す) 処理を行なう。

【0080】一方、その他のノードN2～Nxは、ノードN1からのネットワーク使用権要求パケットによって指定された送信控時間 “T2” の間はノードN1からのパケットのデータ送信を待ち続け、ノードN1からパケットを受け取ったノードのみがノードN1とのデータ通信を行なう権利を獲得する。

【0081】例えば、図4に示すように、ノードN1が送信相手先をノードN4とすると、ノードN4に対して必要なパケット (Pd) をデータ送信する。ノードN4ではノードN1からパケット (Pd) を受信すると、必要ならばネットワーク1に対するパケットの送信を解除し、ノードN1に対してパケット (Pd) の送信を行なう。

【0082】そのノードN1とN4の間で独占的にデータ通信を行なっているとき、ノードN1とN4よりも優先度の高いノードN3にデータ送信要求が発生した場合、図5に示すように、ノードN3は、ノードN1とN4とのデータ通信の合間に、図9に示したような優先度を上げたネットワーク使用権要求パケット (Pw3) を

送信する。

【0083】ノードN1とN2は、ノードN3からのネットワーク使用権要求パケット (Pw3) を受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス “Ax” を認識し、データエリアに格納されている優先度 “P1” が自己の優先度よりも高いことを確認すると、直ちにネットワーク1の使用権を放棄してデータ通信を中止し、その指定された送信控時間 “T3” だけパケットのデータ送信を控える。

【0084】また、ノードN1～N3を除くその他のノードNxは、ノードN3からのネットワーク使用権要求パケット (Pw3) を受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス “Ax” を認識し、データエリアに格納されている優先度 “P1” が自己の優先度よりも高いことを確認すると、データエリアに格納されている指定された送信控時間 “T3” をタイマ6にセットし、送信控時間 “T3” だけパケットのデータ送信を控える処理を行なう。

【0085】このようにして、ノードN1とN2に代わって、ノードN3は指定した送信控時間 “T3” の間だけこのネットワーク1に対して独占的にパケットをデータ送信する権利を持つことになり、そのデータ送信の相手先のノードを自由に指定することができる。

【0086】一方、その他のノードN1, N2, Nxは、ノードN3からのネットワーク使用権要求パケットによって指定された送信控時間 “T3” の間はノードN3からのパケットのデータ送信を待ち続け、ノードN3からパケットを受け取ったノードのみがノードN3とのデータ通信を行なう権利を獲得する。

【0087】例えば、ノードN3が送信相手先をノードN2とすると、ノードN2に対して必要なパケット (Pd) をデータ送信する。ノードN2ではノードN3からパケット (Pd) を受信すると、必要ならばネットワーク1に対するパケットの送信を解除し、ノードN3に対してパケット (Pd) の送信を行なう。

【0088】つまり、図14に示すように、ノードN1は、ステップ41でソースアドレス “Ax”, ディステーションアドレス “N4”, 送信控時間 “T2” を格納したネットワーク使用権要求パケット (Pw) を準備し、ステップ42でそのネットワーク使用権要求パケットをブロードキャスト送信する。このステップ42の処理でノードN1を除く他の全ノードN2～Nxのデータ送信が停止する。

【0089】ステップ43でノードN4からのACK (応答) を受信したか否かを判断して、受信するまでWait (待機) し、受信したらステップ44へ進んでTimer (タイマ6) に送信控時間 “T2” をセットして計測 (この場合はディクリメントする) を開始し、ステップ45でノードN4との送受信処理を行なう。

【0090】そして、ステップ46で自分の優先度 “P

0”よりも高い優先度を持つネットワーク使用権要求パケットを受信したか否かを判断して、受信しなければステップ47へ進んでTimerが送信控時間“T2”を計測してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ45のノードN4との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了し、通常の通信モードに戻る。

【0091】しかし、ステップ46で自分の優先度“P0”よりも高い優先度“P1”(P1>P0)を持つネットワーク使用権要求パケットを受信したとき、この場合はノードN3からネットワーク使用権要求パケットを受信したとき、その優先度“P1”が自己の優先度“P0”よりも高いことを認識すると、直ちにノードN4とのデータ通信を中止し、独占的に行なっていたデータ通信処理を終了して、ノードN3のネットワーク使用権要求パケットによって指定された送信控時間“T3”の間だけデータ送信を控える処理を行なう。

【0092】一方、ノードN3は、ノードN1とN4との間で独占的にデータ通信が行なわれているときにノードN2へのデータ送信要求が生じた場合、図15に示すように、ステップ51でソースアドレス“A_x”，ディスティネーションアドレス“N2”，送信控時間“T3”，自己の優先度“P1”を格納したネットワーク使用権要求パケットを準備する。

【0093】そして、ステップ52でそのネットワーク使用権要求パケットをブロードキャストで送信する。このステップ52の処理によってノードN1とN2との間のネットワーク1上の独占的なデータ通信が中止され、ノードN3を除く他の全ノードN1，N2，N_xのデータ送信が停止する。

【0094】ステップ53でノードN2からのACK(応答)を受信したか否かを判断して、受信するまでWait(待機)し、ACKを受信したらステップ54へ進んでTimer(タイマ6)に他のノードにデータ送信を控えさせる指定時間の送信控時間“T3”をセットして計測(この計測はディクリメントする)を開始し、ステップ25でノードN2との送受信処理を行なう。

【0095】そして、ステップ56で自分の優先度“P1”よりも高い優先度を持つネットワーク使用権要求パケットを受信したか否かを判断して、受信しなければステップ57へ進んでTimerが送信控時間“T3”を計測してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ55のノードN2との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了し、通常の通信モードに戻る。

【0096】また、ステップ56で自分の優先度“P1”よりも高い優先度を持つネットワーク使用権要求パケットを受信したら、直ちにこの処理を終了してノードN2とのデータ通信を中止する。

【0097】さらに、ノードN4は、ノードN3からノ

ードN1の優先度よりも高い優先度を持つネットワーク使用権要求パケットを受信したら、直ちにこの処理を終了してノードN4とのデータ通信を中止する。そのノードN1の優先度はノードN1からのパケットによって受け取っている。あるいは、ノードN4は、ノードN1からのデータ送信の中止と共にデータ送信を控えるようにしてもよい。

【0098】さらにまた、その他のノードN2，N_xは、図16に示すように、ステップ61で受信したパケットのソースアドレスが“A_x”か否かを判断して、ソースアドレス“A_x”でなければ受信したパケットがネットワーク使用権要求パケットでないと認識し、ステップ67へ進んでディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストか否かを判断する。

【0099】そして、ディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストでなければこの処理を終了し、ディスティネーションアドレスが自分又はブロードキャストならステップ68へ進んで普通の受信処理を行なって、この処理を終了する。

【0100】また、データ送信を控える送信控時間“T2”が経過しないうちに、ノードN3からのパケットを受信すると、ステップ61でその受信パケットのソースアドレスエリアに“A_x”が格納されていたら、受信パケットがノードN3からのネットワーク使用権要求パケットであると認識する。

【0101】そして、ステップ62へ進んでディスティネーションアドレスが自分か否かを判断して、自分でなければこの処理を終了し、そのノードN3のネットワーク使用権要求パケットで指定された送信控時間“T3”だけデータ送信を控える。

【0102】ステップ62でディスティネーションアドレスが自分なら、この場合はノードN2が該当して、ノードN2は、ステップ63へ進んでノードN3へACKを送信し、ステップ64でTimer(タイマ6)での計測を中止し、ノードN3によって指定された送信控時間“T3”を新たにセットして計測(この計測はディクリメントする)を開始し、ステップ65へ進んでノードN3との送受信処理を行なう。

【0103】そして、ステップ66でTimerが送信控時間“T3”を計測してその値が“0”になったか否かを判断して、“0”でなければステップ65のノードN3との送受信処理を継続し、“0”になったらこの処理を終了して、通常の通信モードに戻る。

【0104】このようにして、ノードN3は指定した送信控時間“T3”の間はノードN2との間で互いにネットワーク1上で自由にデータ送受信を行なえる。したがって、ノードN3は、ノードN1とノードN4との間で独占的にデータ通信が行なわれている最中にノードN2に対して緊急な通信の必要が生じた場合、即座にノードN1とN4間のデータ通信を中止させ、その他のノード

のデータ送信を控えさせて、任意に指定した送信控時間だけ必要なノードN2とのデータ通信を行なえる。

【0105】なお、上述の例でノード3がネットワーク使用権要求パケットに自己の優先度“P1”のみを付加して送信すれば、他のノードN1、N2、Nxに対して、予め決められた一定時間“T1”だけデータ通信を控えさせるようにすることもできる。

【0106】あるいは、他の2つのノード間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なっているとき、あるノードがその2つのノードよりも優先度が高いノードヘデータ通信の必要が生じたときには、ネットワーク使用権要求パケット(Pw)にその相手先の優先度を付加してネットワーク1上へ送信する。

【0107】例えば、ノードN3でノードN1の優先度よりもさらに優先度が高いノードN4への送信要求が発生した場合の例について説明する。この場合、ノードN1の優先度“P0”、ノードN4の優先度“P2”とし、 $P0 < P2$ とする。ノードN3は、ネットワーク使用権要求パケットにソースアドレス“Ax”，送信控時間“Tw”，優先度“P2”をセットして、ネットワーク1へブロードキャスト送信する。

【0108】ノードN1とN2は、ノードN3からのネットワーク使用権要求パケットを受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス“Ax”を認識し、データエリアに格納されている優先度“P2”がノードN1の優先度“P0”よりも高いことを確認すると、直ちにネットワーク1の使用権を放棄してデータ通信を中止し、指定された送信控時間“T3”だけパケットのデータ送信を控える。

【0109】また、その他のノードNxは、ノードN3からのネットワーク使用権要求パケットを受け取ると、そのソースアドレスエリアに格納されている特定のソースアドレス“Ax”を認識し、データエリアに格納されている優先度“P2”がノードN1の優先度“P0”よりも高いことを確認すると、送信控時間“T2”に基づく計測を中止し、データエリアに格納されている指定された送信控時間“T3”をタイマ6にセットし、送信控時間“T3”だけパケットのデータ送信を控える処理を行なう。

【0110】したがって、ノードN3はノードN1とN2のよりも高い優先度を持つノードN4への緊急の送信要求が発生した場合、ノードN1とN2のデータ通信を中止させ、指定した送信控時間“T3”の間だけこのネットワーク1に対して独占的にパケットをデータ送信する権利を持つことになり、ノードN4に対するデータ送信を行なえる。

【0111】このようにして、他の2つのノード間で独占的にデータ通信を行なっている最中に、あるノードがその2つのノードよりも優先度の高いノードへの通信の必要が発生した場合、そのノードの優先度を付加したネ

ットワーク使用権要求パケットをネットワークへ送信し、上記2つのノード間のデータ通信を中止させ、優先度の高いノードへのデータ送信を独占的に行なうようにすることもできる。

【0112】次に、この実施例のLANの効果を列挙する。

(1) イーサネット(CSMA/CD方式)タイプのLANで緊急性を持った送信要求が発生したとき、予め決めてある一定時間だけ他のノードにじゃまされずに必要なノードとの間で独占的にネットワークを占有して通信を行なうことが可能になる。

【0113】(2) イーサネットタイプのバス型のLANのノードで緊急性を持った送信要求が発生したとき、そのノードが指定した指定時間だけ他のノードにじゃまされずに必要なノード間で独占的にネットワークを占有して通信を行なうことが可能となる。

(3) ノード毎に定めた優先度によってさらに緊急性の高いノードを優先し、通信を行なうことが可能となる。

【0114】なお、この発明によるノードで全て構成されたLANが一番高い効果を得られるが、従来型のイーサネットタイプのノードが接続されているLANにこの発明によるノード接続して双方が混在するようにしても、データ通信の接続性が保たれることが大きなメリットとなる。つまり、既成のLANにおいてこの発明によるノードを徐々に置き換えていくことが可能になる。

【0115】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明によるローカルエリアネットワークによれば、必要時に所定時間だけ2つの端末装置間で独占的にデータ通信を行なえるので、緊急性を持った通信要求が生じたときに、他の端末装置によるデータ通信に邪魔されずに素早くデータ通信を行なえるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例のLANに接続されている各端末装置の内部構成を示す図である。

【図2】この発明の一実施例であるローカルエリアネットワーク(LAN)の構成を示す図である。

【図3】図2のノードN1がノードN4との間で独占的にデータ通信を行なうときのパケットの流れを示す説明図である。

【図4】図2のノードN1がノードN4との間で独占的にデータ通信を行なうときのパケットの流れを示す説明図である。

【図5】図2のノードN1とノードN4間で独占的にデータ送信を行なっているときにノードN3がデータ通信を行なうときのパケットの流れを示す説明図である。

【図6】一般的なパケットのフォーマットを示す図である。

【図7】ネットワーク使用権要求パケットのフォーマットを示す図である。

17

【図8】図7のネットワーク使用権要求パケットにデータ送信中止時間を付加したときのフォーマットを示す図である。

【図9】図7のネットワーク使用権要求パケットにノードの優先度を付加したときのフォーマットを示す図である。

【図10】図2のノードN1がノードN4との間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのノードN1の処理を示すフローチャートである。

【図11】図2のノードN1がノードN4との間で一定時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのその他のノードの処理を示すフローチャートである。

【図12】図2のノードN1がノードN4との間で指定した時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのノードN1の処理を示すフローチャートである。

【図13】図2のノードN1がノードN4との間で指定

18

した時間だけ独占的にデータ通信を行なうときのその他のノードの処理を示すフローチャートである。

【図14】図2のノードN1とノードN4よりも優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのノードN1の処理を示すフローチャートである。

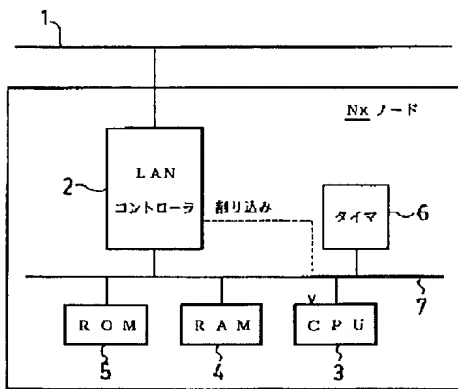
【図15】図2のノードN1とノードN4よりも優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのノードN3の処理を示すフローチャートである。

【図16】図2のノードN1とノードN4よりも優先度の高いノードN3がデータ通信を行なうときのその他のノードの処理を示すフローチャートである。

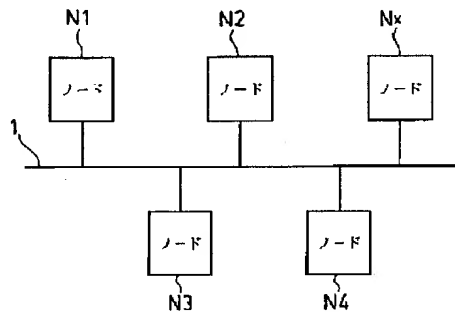
【符号の説明】

- 1 : ネットワーク 2 : LANコントローラ
3 : CPU 4 : RAM
5 : ROM 6 : タイマ
7 : バス N1~Nx : 端末装置 (ノード)

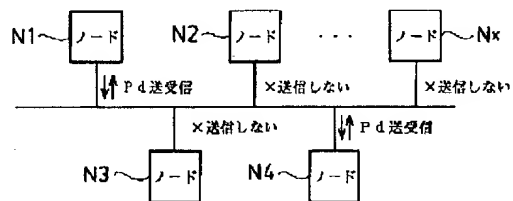
【図1】



【図2】

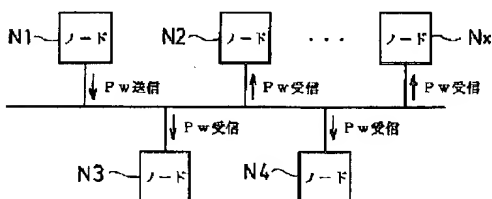


【図4】

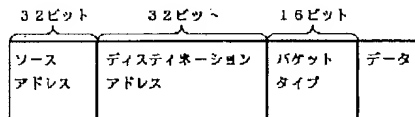
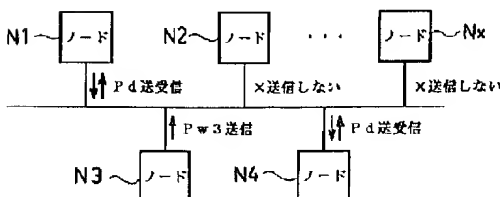


【図6】

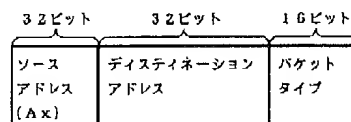
【図3】



【図5】

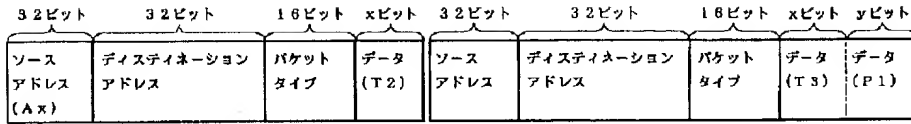


【図7】



【図8】

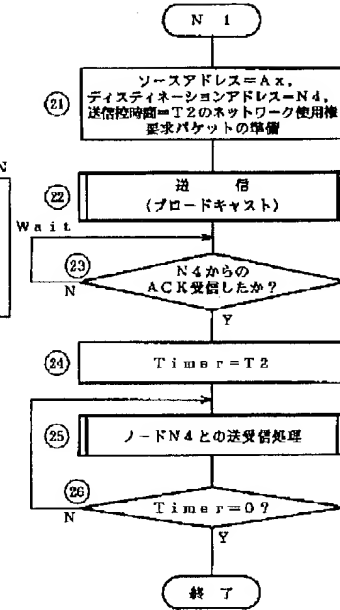
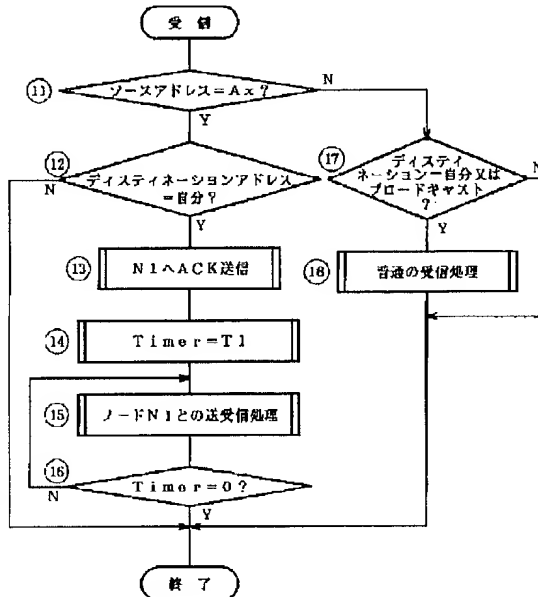
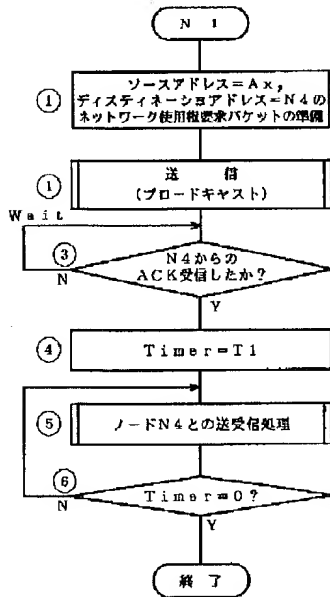
【図9】



【図10】

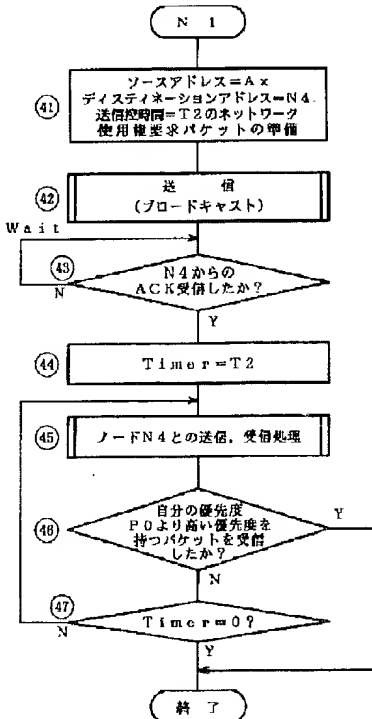
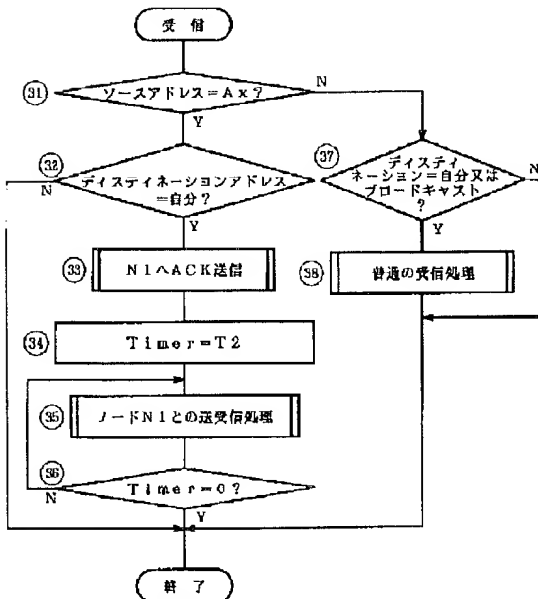
【図11】

【図12】

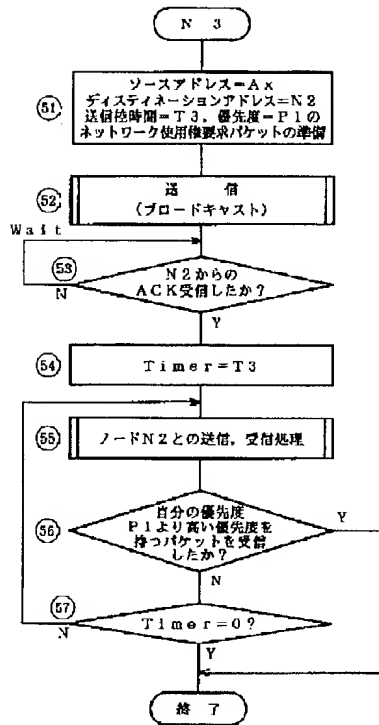


【図13】

【図14】



【図15】



【図16】

